



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 198 06 085 A 1**

51 Int. Cl.⁶:
B 23 Q 1/44
B 23 Q 1/01
B 23 P 23/00
B 23 Q 39/00

21 Aktenzeichen: 198 06 085.8
22 Anmeldetag: 14. 2. 98
43 Offenlegungstag: 29. 4. 99

DE 198 06 085 A 1

66 Innere Priorität:
197 45 991. 9 20. 10. 97
71 Anmelder:
Hüller Hille GmbH, 71636 Ludwigsburg, DE
74 Vertreter:
Dahlkamp, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 45128 Essen

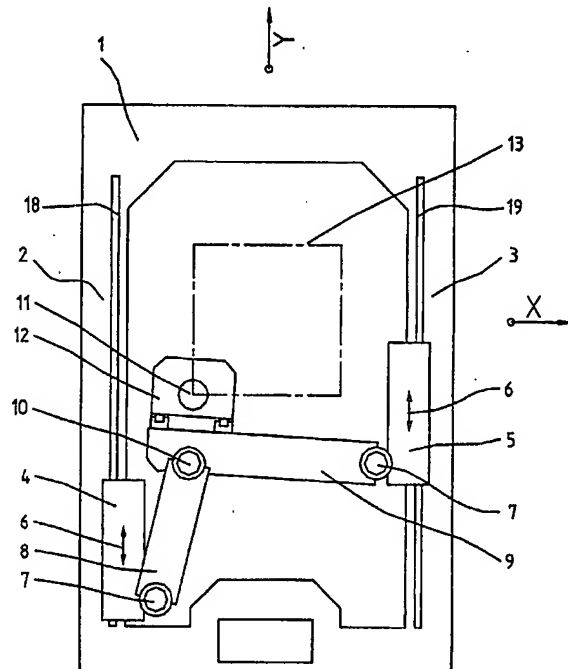
72 Erfinder:
Hanrath, Georg, 71729 Erdmannhausen, DE;
Stengele, Gerald, 28211 Bremen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Werkzeugmaschine zur 3-achsigen Bearbeitung von Werkstücken

57 Die Erfindung betrifft eine Werkzeugmaschine zur 3achsigen Bearbeitung von Werkstücken mit einem Maschinengestell, mit schwenkbar gelagerten, in einer X-Y-Ebene verstellbaren Koppeln, die gelenkig miteinander verbunden sind, mit einem an einer Koppel angeordneten Werkzeugträger, der einen in der von der X-Y-Ebene unabhängigen Z-Richtung beweglichen Schlitten aufweist, und mit voneinander unabhängigen Antrieben zum Verstellen der Koppeln. Eine Werkzeugmaschine, die sich durch einfachen und kompakten Aufbau sowie durch große Steifigkeit des Koppelsystems auszeichnet, ist dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Koppeln (8, 9) an zwei Schlitten (4, 5) gelagert sind, welche in gestellfesten Führungen mit Hilfe je eines Antriebes verstellbar sind, wobei die Führungen im wesentlichen zueinander parallel angeordnet sind und die Koppeln, betrachtet in der Projektion auf eine X-Y-Ebene, zwischen den Führungen liegen.



DE 198 06 085 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Werkzeugmaschine zur 3-achsigen Bearbeitung von Werkstücken mit einem Maschinengestell, mit schwenkbar gelagerten, in einer X-Y-Ebene verstellbaren Koppeln, die gelenkig miteinander verbunden sind, mit einem an einer Koppel angeordneten Werkzeugträger, der einen in der von der X-Y-Ebene unabhängigen Z-Richtung beweglichen Schlitten aufweist, und mit voneinander unabhängigen Antrieben zum Verstellen der Koppeln. – Unter Koppel wird ein Hebel oder Lenker verstanden, der an beiden Enden über einachsige und parallelachsige Gelenke an andere Bauteile angeschlossen ist.

Eine Werkzeugmaschine der eingangs beschriebenen Gattung ist bekannt (Prospekt "Dyna-M" des Werkzeugmaschinenlabors der RWTH Aachen, September 1997). Bei der bekannten Ausführung ist jede der beiden Koppeln über eine weitere Koppel mit dem Maschinengestell verbunden, so daß die vier Koppeln in einer Projektion ein W bzw. M bilden. Die Antriebe sind als schwenkbar am Maschinengestell gelagerte Vorschubeinheiten ausgebildet, die schwenkbar am Werkzeugträger gelagert sind. Durch Verstellen einer oder beider Vorschubeinheiten kann der Werkzeugträger innerhalb einer in der X-Y-Ebene liegenden Arbeitsfläche verstellt werden. Durch Verstellung des auf dem Werkzeugträger angeordneten Schlittens in Z-Richtung entsteht ein Arbeitsraum. Diese Werkzeugmaschine besitzt einen verhältnismäßig komplizierten Aufbau. Sie benötigt auch verhältnismäßig viel Raum. Nachteilig ist auch, daß die Koppeln so angeordnet sind, daß sie bei in der X-Y-Ebene wirkenden und an dem ausragenden Z-Schlitten angreifenden Belastungen stets auf Torsion beansprucht sind. Das ist für die Koppeln ein sehr ungünstiger Lastfall, dem nur durch eine Erhöhung der Torsionssteifigkeit entgegengewirkt werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Werkzeugmaschine der eingangs beschriebenen Gattung anzugeben, die sich durch einfachen und kompakten Aufbau sowie durch große Steifigkeit des Koppelsystems auszeichnet.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß mindestens zwei Koppeln an zwei Schlitten gelagert sind, welche in gestellfesten Führungen mit Hilfe je eines Antriebes verstellbar sind, wobei die Führungen im wesentlichen zueinander parallel angeordnet sind und die Koppeln, betrachtet in der Projektion auf eine X-Y-Ebene, zwischen den Führungen liegen. Die Koppeln und die beiden Schlitten mit ihren Führungen lassen sich auf verhältnismäßig kleinem Raum unterbringen, ohne daß dadurch die vom Werkzeugträger erreichbare Arbeitsfläche in der X-Y-Ebene eingeschränkt wird. Der konstruktive Aufbau ist einfacher und übersichtlich. Hinzu kommt, daß beim Einsatz von nur zwei Koppeln auch die Steifigkeit des Koppelsystems erheblich verbessert wird.

Bei einer bevorzugten Ausführung sind die Koppeln im Bereich ihrer den Schlitten abgewandten Enden gelenkig miteinander verbunden. Damit besteht die Möglichkeit, den Werkzeugträger an einer beliebigen Stelle seiner zugeordneten Koppel anzuordnen. Vorzugsweise soll der Werkzeugträger jedoch im Bereich des freien Endes einer Koppel angeordnet sein, weil dadurch die Arbeitsfläche in der X-Y-Ebene maximiert wird.

Im übrigen können die Koppeln unterschiedliche Längen besitzen. Insbesondere können die unterschiedlichen Längen der Koppeln derart eingerichtet sein, daß die Koppeln bei allen Betriebsstellungen zwischen sich einen Winkel im Bereich von 90° bilden. Das trägt wesentlich zur Versteifung des Koppelsystems bei. Es ist aber auch ein geringerer Winkel von z. B. 60° möglich.

Wenn der Werkzeugträger direkt an einer Koppel befe-

stigt ist, verdreht er sich bei der Verstellung der Koppeln zusammen mit seiner Koppel um die eigene Achse. Das kann vermieden werden mit einer Ausführung, bei der an einem der beiden Schlitten mit gegenseitigem Abstand zwei Koppeln gleicher Länge gelagert sind, die parallelogrammartig an ihrem schlittenabgewandten Ende gelenkig an eine Verbindungskoppel angeschlossen sind, wobei der Werkzeugträger an der Verbindungskoppel befestigt ist.

Im folgenden werden in der Zeichnung dargestellte Ausführungsbeispiele der Erfindung erläutert; es zeigen:

Fig. 1 schematisch und teilweise das Maschinengestell einer Werkzeugmaschine mit einem darin angeordneten Koppelsystem,

Fig. 2 bis 4 andere Funktionsstellungen des Gegenstandes nach Fig. 1,

Fig. 5 eine andere Ausführung des Gegenstandes nach Fig. 1.

Die in der Zeichnung nur teilweise dargestellte Werkzeugmaschine dient zur 3-achsigen Bearbeitung von Werkstücken. Sie besitzt ein Maschinengestell, von dem nur ein Rahmen 1 dargestellt ist, dessen in einer X-Y-Ebene liegende Rahmenwangen 2, 3 einander gegenüberliegende und zueinander parallele, Führungen 18, 19 für daran verschiebbare Schlitten 4, 5 aufweisen. Jeder Schlitten 4 bzw. 5 weist einen nicht dargestellten Antrieb auf, mit dem der Schlitten 4 bzw. 5 in Richtung des Doppelpfeils 6 längs seiner Führung verstellbar ist. Die Antriebe sind unabhängig voneinander betätigbar.

Jeder Schlitten 4 bzw. 5 trägt ein Gelenk 7 für eine daran gelagerte Koppel 8 bzw. 9. Die beiden Koppeln 8 bzw. 9 sind im Bereich ihrer schlittenabgewandten Enden über ein weiteres Gelenk 10 miteinander verbunden. Die Achsen der Gelenke 7, 10 sind parallel zueinander und im wesentlichen orthogonal zu der von den Rahmenwangen 2, 3 bzw. den daran angeordneten Führungen definierten X-Y-Ebene ausgerichtet.

Im Bereich des schlittenabgewandten Endes der Koppel 9 ist auf der dem Gelenk 10 abgewandten Seite der Koppel 9 ein Werkzeugträger 11 befestigt. Der Werkzeugträger 11 weist einen Schlitten 12 auf, der orthogonal zur X-Y-Ebene, also in Z-Richtung mit Hilfe eines nicht dargestellten Antriebes verstellbar ist. Der Schlitten trägt ein nicht dargestelltes Werkzeug.

Die Koppeln 8, 9 weisen unterschiedliche Längen auf, wobei die Längen der Koppeln 8, 9 derart eingerichtet sind, daß die Koppeln 8, 9 bei allen Betriebsstellungen zwischen sich einen Winkel bilden, der im Bereich von 90° liegt.

Aus einem Vergleich der Fig. 1 bis 4 entnimmt man, daß der Werkzeugträger 11 durch unabhängige Verstellung der Schlitten 4, 5 innerhalb einer in den Figuren wiedergegebenen Arbeitsfläche 13 in der X-Y-Ebene verstellt werden kann. Durch Verstellung des Schlittens 12 in Z-Richtung ergibt sich ein entsprechender Arbeitsraum.

Bei der in Fig. 5 wiedergegebenen Ausführung bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Teile. Am Schlitten 5 ist mit Abstand zum Gelenk 7 ein weiteres Gelenk 14 für eine zusätzliche Koppel 15 angeordnet, die die gleiche Länge besitzt wie die Koppel 9, wobei die beiden schlittenabgewandten Enden der Koppeln 9, 15 über Gelenke 10, 16 an eine Verbindungskoppel 17 angeschlossen sind, so daß die Koppeln 9, 15 mit der Verbindungskoppel 17 und dem Schlitten 5 ein Parallelogramm bilden. An der Verbindungskoppel 17 ist der Werkzeugträger 11 befestigt der bei dieser Ausführung keine Schwenkbewegungen um seine Achse ausführt, wenn er innerhalb der Arbeitsfläche 13 verstellt wird.

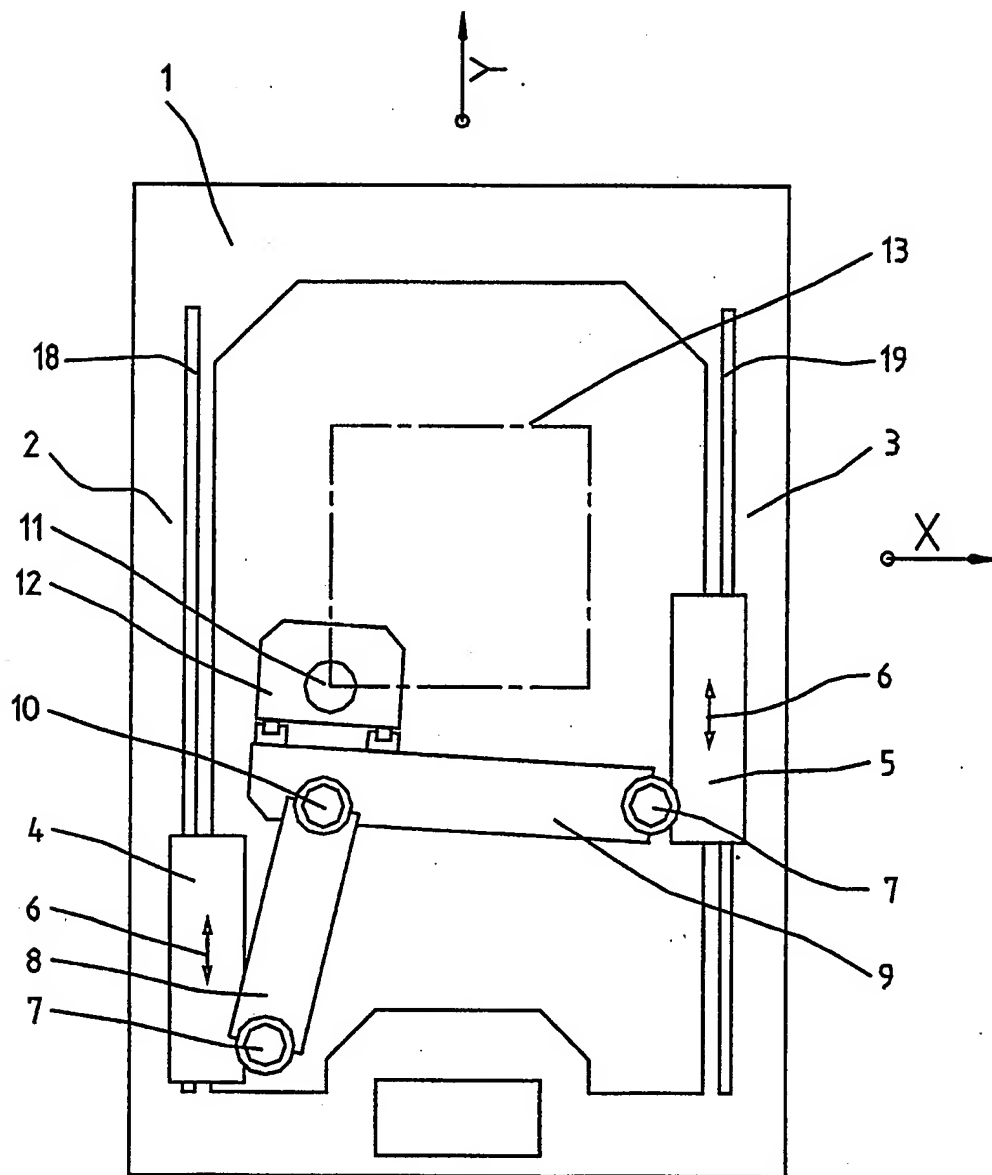
Bezugszeichenliste

| | |
|----------------------|----|
| 1 Rahmen | |
| 2 Rahmenwange | |
| 3 Rahmenwange | 5 |
| 4 Schlitten | |
| 5 Schlitten | |
| 6 Doppelpfeil | |
| 7 Gelenk | |
| 8 Koppel | 10 |
| 9 Koppel | |
| 10 Gelenk | |
| 11 Werkzeugträger | |
| 12 Schlitten | |
| 13 Arbeitsfläche | 15 |
| 14 Gelenk | |
| 15 Koppel | |
| 16 Gelenk | |
| 17 Verbindungskoppel | |
| 18 Führung | 20 |
| 19 Führung | |

Patentansprüche

1. Werkzeugmaschine zur 3-achsigen Bearbeitung von 25
Werkstücken mit einem Maschinengestell, mit
schwenkbar gelagerten, in einer X-Y-Ebene verstellba-
ren Koppeln, die gelenkig miteinander verbunden sind,
mit einem an einer Koppel angeordneten Werkzeugträger,
der einen in der von der X-Y-Ebene unabhängigen 30
Z-Richtung beweglichen Schlitten aufweist, und mit
voneinander unabhängigen Antrieben zum Verstellen
der Koppeln, **dadurch gekennzeichnet**, daß minde-
stens zwei Koppeln (8, 9) an zwei Schlitten (4, 5) gela-
gert sind, welche in gestellfesten Führungen mit Hilfe 35
je eines Antriebes verstellbar sind, wobei die Führun-
gen im wesentlichen zueinander parallel angeordnet
sind und die Koppeln, betrachtet in der Projektion auf
eine X-Y-Ebene, zwischen den Führungen liegen.
2. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch ge- 40
kennzeichnet, daß die Koppeln (8, 9) im Bereich ihrer
den Schlitten (4, 5) abgewandten Enden gelenkig mit-
einander verbunden sind.
3. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, da-
durch gekennzeichnet, daß die Koppeln unterschiedliche 45
Länge besitzen.
4. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis
3, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppeln (8, 9) bei
allen Betriebsstellungen zwischen sich einen Winkel
im Bereich von 90° bilden. 50
5. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis
4, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkzeugträger
(11) im Bereich des freien Endes einer Koppel (9) an-
geordnet ist.
6. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 55
4, dadurch gekennzeichnet, daß an einem der beiden
Schlitten (5) mit gegenseitigem Abstand zwei Koppeln
(9, 15) gleicher Länge gelagert sind, die parallelo-
grammartig an ihrem schlittenabgewandten Ende ge-
lenkig an eine Verbindungskoppel (17) angeschlossen 60
sind, und daß der Werkzeugträger (11) an der Verbin-
dungskoppel (17) befestigt ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen



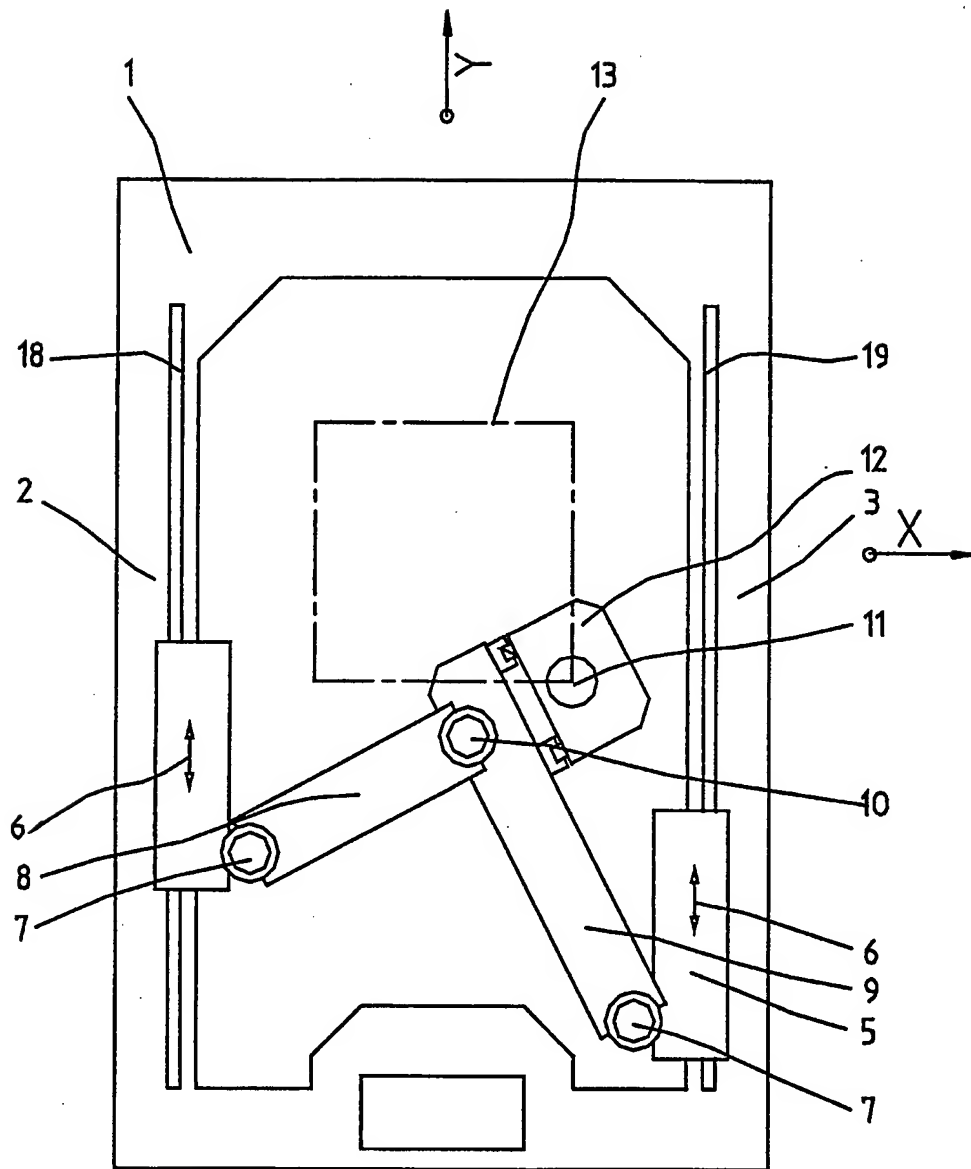


Fig. 2

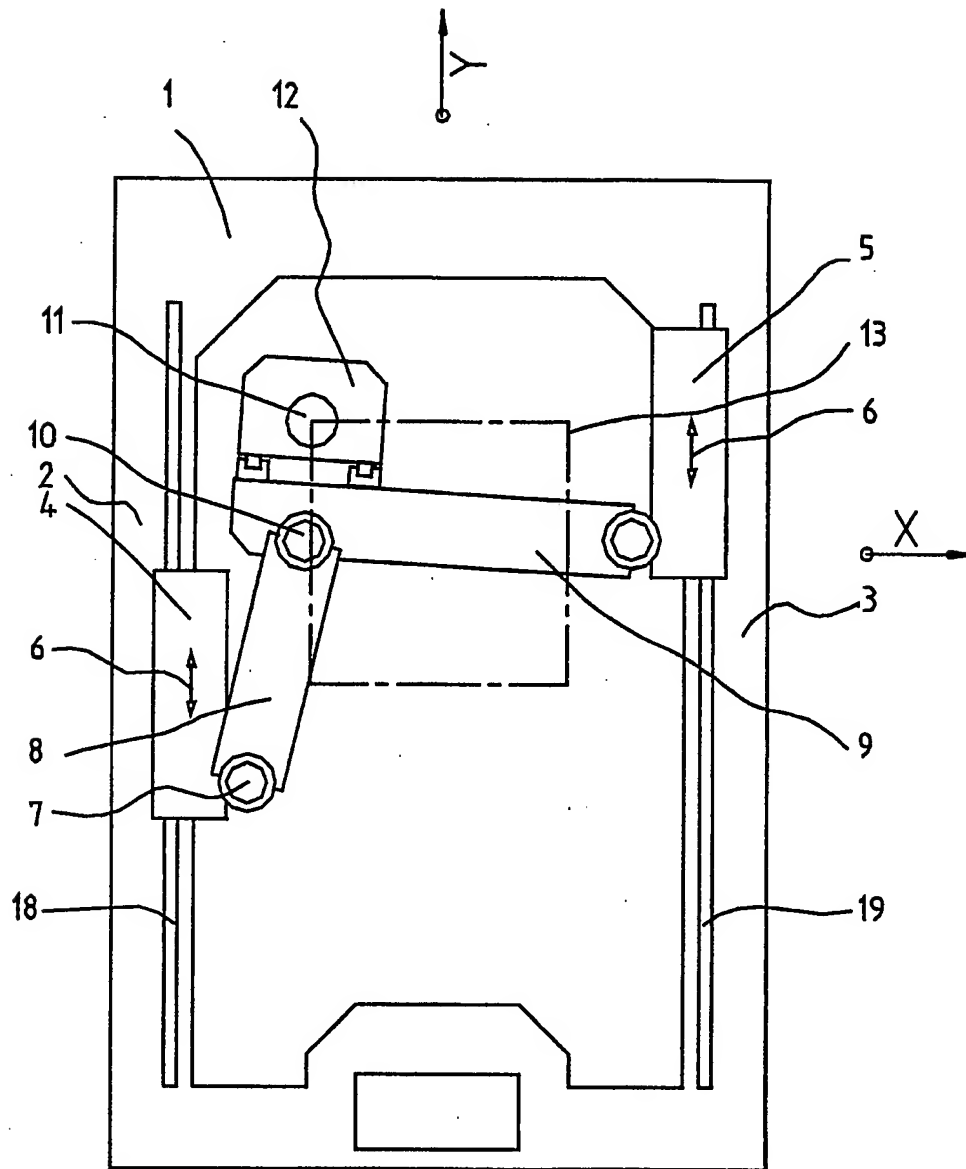


Fig. 3

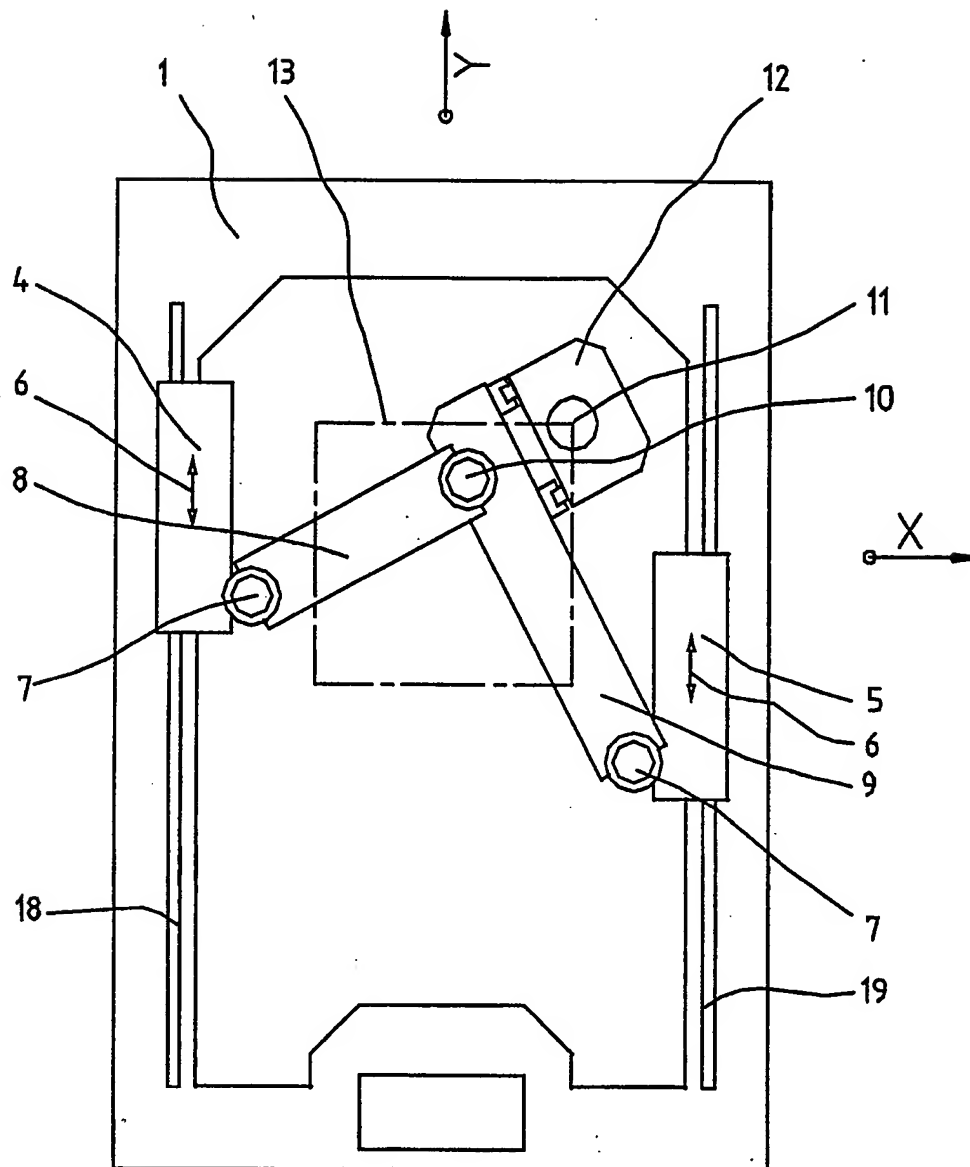


Fig. 4

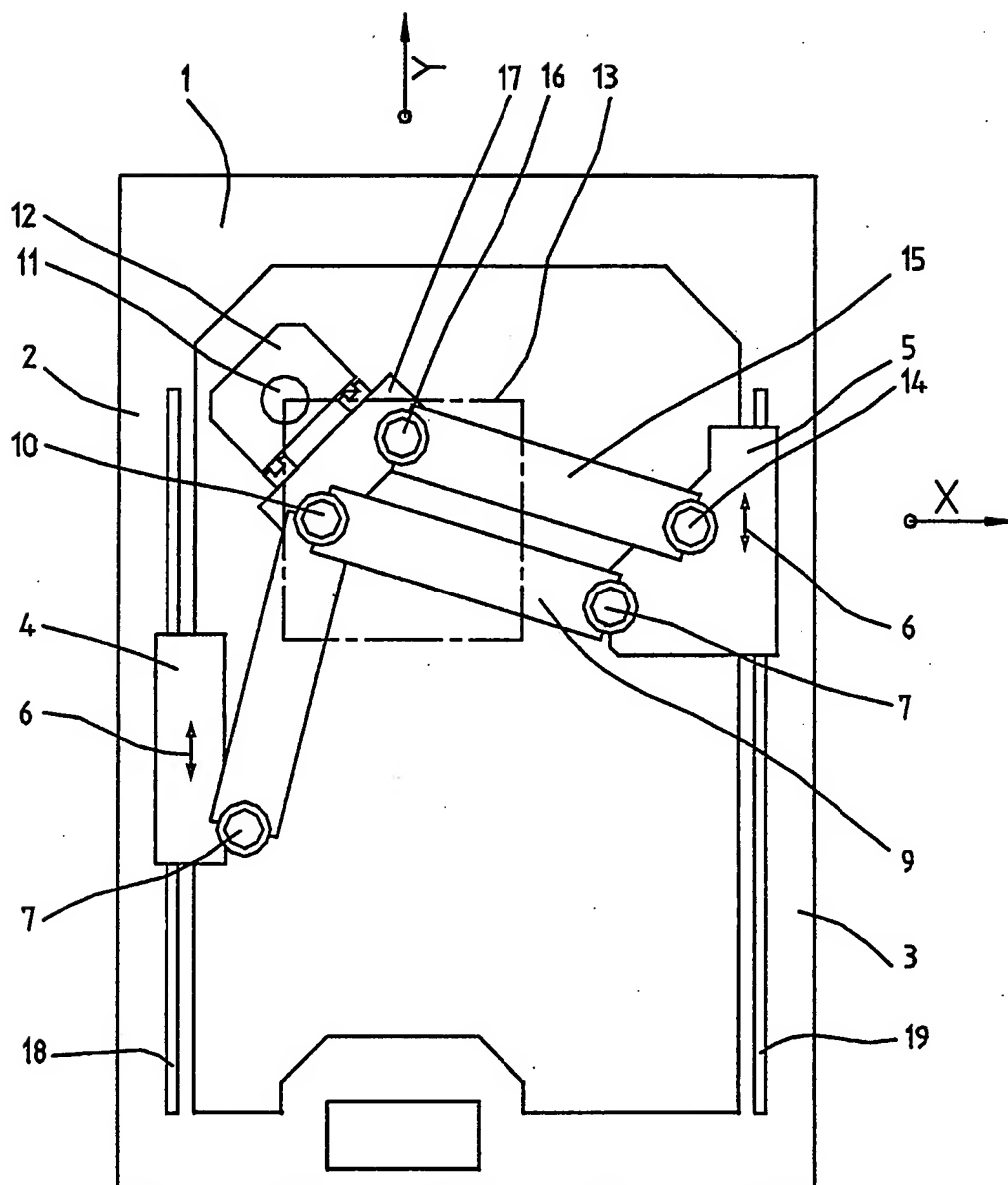


Fig.5

DERWENT-ACC-NO: 1999-265026

DERWENT-WEEK: 200678

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Three axis machine tool comprises two pitched carriages
in x and y planes linked to z-axis carrying tool holder

INVENTOR: HANRATH, G; STENGELE, G

PATENT-ASSIGNEE: HUELLER HILLE GMBH[HUELN], CROSS HUELLER GMBH[CROSN],
HUELLER L[HUELI]

PRIORITY-DATA: 1997DE-1045991 (October 20, 1997)

PATENT-FAMILY:

| PUB-NO | PUB-DATE | LANGUAGE | PAGES | MAIN-IPC |
|----------------|-------------------|----------|-------|-------------|
| DE 19806085 A1 | April 29, 1999 | N/A | 008 | B23Q 001/44 |
| EP 916446 A1 | May 19, 1999 | G | 000 | B23Q 001/60 |
| BR 9803876 A | December 7, 1999 | N/A | 000 | B23P 023/00 |
| KR 99036640 A | May 25, 1999 | N/A | 000 | B23Q 001/00 |
| US 6328510 B1 | December 11, 2001 | N/A | 000 | B23C 001/00 |
| EP 916446 B1 | May 2, 2002 | G | 000 | B23Q 001/60 |
| DE 59803973 G | June 6, 2002 | N/A | 000 | B23Q 001/60 |
| DE 19806085 B4 | November 11, 2004 | N/A | 000 | B23Q 001/44 |
| KR 472216 B | July 18, 2005 | N/A | 000 | B23Q 001/00 |

DESIGNATED-STATES: AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LT LU LV MC MK
NL PT RO SE SI AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL PT SE

APPLICATION-DATA:

| PUB-NO | APPL-DESCRIPTOR | APPL-NO | APPL-DATE |
|---------------|-----------------|----------------|--------------------|
| DE 19806085A1 | N/A | 1998DE-1006085 | February 14, 1998 |
| EP 916446A1 | N/A | 1998EP-0115050 | August 11, 1998 |
| BR 9803876A | N/A | 1998BR-0003876 | October 6, 1998 |
| KR 99036640A | N/A | 1998KR-0038160 | September 16, 1998 |
| US 6328510B1 | N/A | 1998US-0161891 | September 28, 1998 |
| EP 916446B1 | N/A | 1998EP-0115050 | August 11, 1998 |
| DE 59803973G | N/A | 1998DE-0503973 | August 11, 1998 |
| DE 59803973G | N/A | 1998EP-0115050 | August 11, 1998 |
| DE 59803973G | Based on | EP 916446 | N/A |
| DE 19806085B4 | N/A | 1998DE-1006085 | February 14, 1998 |
| KR 472216B | N/A | 1998KR-0038160 | September 16, 1998 |
| KR 472216B | Previous Publ. | KR 99036640 | N/A |

INT-CL (IPC): B23C001/00, B23P023/00, B23Q001/00, B23Q001/01,

B23Q001/26 , B23Q001/44 , B23Q001/48 , B23Q001/56 , B23Q001/60 ,
B23Q001/62 , B23Q039/00

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 19806085A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The position of the tool holder (11) in the X and Y plane, within the work area (13), is governed by two carriages (4,5) which run on fixed parallel guides (18,19). The carriages have pivots (7), which connect to links (8,9) of different length. A common pivot (10) joins the links at an angle of about 90 deg. . The Z-axis side (12), mounted on one link, carries the tool holder. Alternatively, a parallelogram linkage connects one carriage to the Z-axis slide.

USE - For controlling the position of the tool of a 3-axis machine tool.

ADVANTAGE - Compared with known systems: Is simpler, more compact and has greater stiffness.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a plan view of the arrangement of the system.

Bed 1

Guides 18,19

Slides 4,5

Slide travel 6

Pivots 7

Links 8,9

Pivot 10

Tool holder 11

Work area 13

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 916446B

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

NOVELTY - The position of the tool holder (11) in the X and Y plane, within the work area (13), is governed by two carriages (4,5) which run on fixed parallel guides (18,19). The carriages have pivots (7), which connect to links (8,9) of

different length. A common pivot (10) joins the links at an angle of about 90 deg. . The Z-axis side (12), mounted on one link, carries the tool holder. Alternatively, a parallelogram linkage connects one carriage to the Z-axis slide.

USE - For controlling the position of the tool of a 3-axis machine tool.

ADVANTAGE - Compared with known systems: Is simpler, more compact and has greater stiffness.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a plan view of the arrangement of the system.

Bed 1

Guides 18,19

Slides 4,5

Slide travel 6

Pivots 7

Links 8,9

Pivot 10

Tool holder 11

Work area 13

US 6328510B

NOVELTY - The position of the tool holder (11) in the X and Y plane, within the work area (13), is governed by two carriages (4,5) which run on fixed parallel guides (18,19). The carriages have pivots (7), which connect to links (8,9) of different length. A common pivot (10) joins the links at an angle of about 90 deg. . The Z-axis side (12), mounted on one link, carries the tool holder. Alternatively, a parallelogram linkage connects one carriage to the Z-axis slide.

USE - For controlling the position of the tool of a 3-axis machine tool.

ADVANTAGE - Compared with known systems: Is simpler, more compact and has greater stiffness.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a plan view of the arrangement of the system.

Bed 1

Guides 18,19

Slides 4,5

Slide travel 6

Pivots 7

Links 8,9

Pivot 10

Tool holder 11

Work area 13

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/5

TITLE-TERMS: THREE AXIS MACHINE TOOL COMPRISE TWO PITCHED CARRIAGE
PLANE LINK
AXIS CARRY TOOL HOLD

DERWENT-CLASS: P54 P56

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1999-197483